REVISTA TÉCNICA

INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA — DIRECTOR PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN É IMPRENTA: MAIPÚ 469

AÑO V | BUENOS AIRES, AGOSTO 31 DE 1899 | N. 89

SUMARIO

MINERIA

Seccion dirigida por el ingeniero Justino C. Thierry

Al iniciar esta sección, que importa una nueva atracción para los lectores de la REVISTA TÉCNICA, nos toca agradecer al señor ingeniero Thierry su valioso concurso, que nos permite hacer esta importante innovación.

Hace ya tiempo que deseábamos realizarla, pero no faltaban inconvenientes que se opusieran á ello, y uno de los principales era precisamente el hallar una persona de reconocida competencia que quisiera afrontar la tarea que importa la dirección de una sección como esta, y que la autorizase con su nombre.

El ingeniero Thierry, profesor desde hace muchos años de la Escuela Nacional de Minas de San Juan, es ya bien conocido en el país como uno de los más entendidos entre nuestros especialistas en materia de minería y metalurgia.

Además de las cátedras que dicta, han contribuido á divulgar su nombre, sus publicaciones científicas y la participación que tuvo en la Exposición Minera de Chile, á la que asistió en misión oficial de nuestro Gobierno.

A su especial preparación en la materia, el señor Thierry reune la ventaja de conocer de visu todas nuestras principales zonas mineras, así como los más importantes establecimientos de beneficio de minerales que poseemos.

Como se vé, la incorporación del ingeniero Thierry al personal de la redacción permanente de la REVISTA TÉCNICA no puede ser sino gratamente recibida por sus lectores, como lo es por

LA DIRECCIÓN.

MINERIA Y METALURGIA

En presencia del movimiento industrial que se manifiesta en la República he pensado que había llegado el momento de proponer á la REVISTA TÉCNICA la creación de una Sección dedicada á las industrias minera y metalúrgica que tan íntimamente están ligadas á los progresos industriales y al bienestar de un país.

El distinguido Ingeniero Chanourdie, Director de la REVISTA TÉCNICA, ha tenido á bien aceptar mi propuesta y vengo hoy día, en pocas palabras, á exponer lo que son estas industrias.

La industria minera tiene por objeto extraer las materias útiles que existen yá en la superficie, ó que están contenidas en el seno de la tierra: los combustibles minerales, las piedras de construcción, los minerales de todos los metales, las rocas más comunes lo mismo que los minerales más raros; en una palabra: las materias primas necesarias á todas las industrias.

El arte de la explotación de minas se aplica:

1° Á la investigación, extracción y preparación de los diversos minerales, de manera de poderlos librar á la industria ó al comercio con las cualidades reclamadas, sea para el consumo directo, sea en vista de una transformación ulterior;

2° Á obtener estos productos á un precio remunerador para el explotante, precio tan reducido como sea posible, sin comprometer, sin embargo, la seguridad de los trabajos, ni la buena disposición del yacimiento.

Los medios puestos en obra, así como el valor de los productos anualmente creados, dan á la industria minera una grandísima importancia. Para el año 1896, el valor total de la producción minera de los principales países industriales del mundo ha sido: (*)

Estados Unidos	737.958.761	$ oro
Inglaterra	340.000.000	« «
Alemania	300.000.000	« «
Francia	110.000.000	« «
Bélgica	100.000.000	« «

El genio del hombre, que arranca á la naturaleza sus secretos, no ha afirmado en ninguna otra parte con más brillo su triunfo y su dominio sobre la materia.

Muchas ciencias é industrias deben su desarrollo al importantísimo arte del laboreo de minas y muchos problemas de interés universal encontraron ayuda y solución en las intrincadas y sombrías excavaciones subterráneas. Las grandes aplicaciones del agua considerada como motor, las potentes máquinas á vapor, los modernos caminos de hierro, nacieron de este arte, que, cual ningún otro, presenta de contínuo dificultades numerosas que vencer y pavorosos problemas que resolver.

Una rápida revista de los trabajos ejecutados en las minas mostrará los servicios que prestan los estudios técnicos.

Cuando el minero ha descubierto un yacimiento de combustible ó de mineral de cualquier naturaleza que sea, analiza las probabilidades de éxito y debe á menudo reconocer el yacimiento de sustancias á profundidades considerables. Armado de esos instrumentos de sondage tan perfeccionados é ingeniosos, introduce, á 1000 y 2000 metros de profundidad, un útil que le trae *un testigo*, — es el término consagrado — que indica la naturaleza, la potencia, la inclinación y la estructura de las capas; otras veces hace, por el mismo procedimiento, brotar de las entrañas de la tierra fuentes de aguas puras ó cargadas de sustancias salinas.

Para penetrar en el seno de la tierra, por pozos y galerías, el minero tiene que luchar, yá contra la tenacidad excesiva de las rocas, yá contra una fluidez mucho más temible todavía. La presión de los terrenos, la existencia de lagos subterráneos le oponen á veces obstáculos formidables.

Para atacar las rocas duras, no se ha conocido durante mucho tiempo más que la fuerza limitada del hombre y de la pólvora; pero después de perseverantes esfuerzos se ha llegado á aplicar las fuerzas mecánicas para la perforación de barrenos de minas y se ha creado la perforadora.

Esta conquista, que muchos ingenieros han buscado, ha sido realizada por un hombre eminente, M. Sommeiller, ayudado del poderoso concurso de la Sociedad Cokerill, de Seraing, (Bélgica).

Pero el interior de los terrenos que recubren las sustancias explotables es a menudo inaccesible, sea por la afluencia considerable de las aguas, sea por la fluidez de los terrenos.

Chaudron perfecciona y vuelve prácticas las ideas de Kind, llamado por los alemanes el rey de los sondeadores, y pone en acción gigantescos trépanos que pesan de 20.000 á 25.000 kilos; perfora pozos de 4 á 5 metros de diámetro con tanta facilidad como un sondage de algunos centímetros, sin agotar las aguas, reteniéndolas por medio de columnas metálicas que en ciertos casos tienen 300 metros de alto, 4 metros de diámetro y pesan cerca de 2.000.000 de kilos.

¡Es una creación admirable!

Triger hace posible al hombre, por medio del aire comprimido, el trabajo en terrenos inundados por las aguas y desprovistos de toda consistencia; dá á los ingenieros civiles un poderoso medio de tender sin dificultades puentes sobre los ríos más anchos y profundos, que corren por el suelo menos resistente.

Guillermo Lambert, mi respetado profesor de Explotación de Minas, propone solidificar por la congelación los terrenos más aquiferos que deben ser atravesados por los pozos, transformándolos en una roca resistente é impermeable. En 1883, Poetsch hace su aplicación, con el éxito más brillante, en una mina de Sajonia.

En todas partes, á los antiguos revestimientos de madera se sustituyen la piedra y los metales y se dá á las paredes de los pozos la solidez de la roca.

La extracción del combustible ó del mineral, no ha quedado atrás, y en todas partes donde la regularidad del yacimiento lo permite, se han introducido excavadores movidos por el vapor, el aire comprimido ó la electricidad.

(*) Le Génie Civil - Août 1898.

Extraídos los productos, es necesario transportarlos á través de largas galerías tortuosas, con economía y rapidez: aquí la tracción mecánica, bajo todas sus formas, viene en ayuda del minero.

Los pozos descienden á profundidades siempre crecientes, que alcanzan 1000 y 1200 metros; es necesario, en las minas de carbón sobre todo, extraer 1000 toneladas de combustible por día y por un solo pozo; para esto se requiere alcanzar en la ascensión de los productos velocidades comparables á la de los trenes expresos. En todas partes se ha suprimido las tinas de extracción sustituyéndolas por jaulas de varios pisos, estableciéndose rieles verticales; se han perfeccionado los cables de extracción y sustituido el hierro y el acero á las materias orgánicas.

Las máquinas de extracción, que hace 50 años desarrollaban apenas 100 caballos, tienen hoy día 1000 y 1500.

En la superficie, el transporte, el almacenage, el lavado y clasificación de los productos, han dado lugar á combinaciones las más ingeniosas para mejorar la calidad y reducir la mano de obra.

Dos enemigos temibles y con frecuencia funestos, además de los derrumbamientos, amenazan la vida del minero: el agua y el aire viciado.

Es para el arte del minero que las bombas más gigantescas y poderosas han sido construidas y que los ventiladores destinados á alimentar la respiración subterránea lanzando al interior de los pozos más de cien metros cúbicos de aire por segundo, han sido inventados.

Para el alumbrado, se cuentan numerosas invenciones, y los nombres de Davy y de Muessler, los inventores de las lámparas de seguridad, serán eternamente respetados por los mineros.

* * *

Se ve por esta rápida ojeada de *una sola* industria, los conocimientos múltiples y extensos que debe poseer el ingeniero industrial.

Adolfo Lesoinne, el creador de la cátedra de metalurgia en la Universidad de Lieja, decía que: *la metalurgia es el arte de hacer plata con todos los minerales.* Esta definición picante pero que en el fondo acusa el carácter eminentemente industrial del célebre Profesor, nunca ha sido más justa que en nuestros días.

Después de la invención del alto-horno que reduce todos los minerales de hierro por el coke, el pudlado á la hulla y el laminado, han permitido producir el hierro á bajo precio y hacerle aplicable á usos variados y considerables. Cuando el hierro mismo se ha vuelto insuficiente para responder á las exigencias de la mecánica y de los caminos de hierro, las maravillosas invenciones de Bessemer, de Siemens y otros, han permitido obtener á bajo precio un metal más duro y más tenaz que el hierro: el acero, metal incomparable.

Si de la siderurgia pasamos á la metalurgia del oro, de la plata, del cobre, etc., vemos que en todas partes se llegó, por el perfeccionamiento de los métodos de tratamiento, á conseguir beneficios de minerales que ayer eran desechados como pobres; en todas partes hay progreso y por todas partes la producción de los metales sigue una progresión ascendente.

* * *

Aquí me detengo, y como complemento de esta rápida exposición, remito á los lectores de la Revista Técnica, á los programas de los cursos de Explotación de Minas, y de Metalurgia que dicto en la Escuela Nacional de Minas de San Juan, el último de los cuales se publica en este número (1), habiéndolo sido el primero en el anterior.

Ruego al lector los lea: verá la suma de conocimientos útiles y prácticos que contienen y al mismo tiempo podrá deducir de ellos la tarea que me propongo llenar en la Revista Técnica: de vulgarizar entre la juventud argentina estudiosa el conocimiento de las industrias minera y metalúrgica y su desarrollo en la República, que ofrece un campo inmenso que cultivar y fecundar.

Ningún estudio es más á propósito para formar hombres en la más alta acepción de la palabra, es decir, seres habituados al ejercicio de su voluntad y de su inteligencia, é incumbe á los hombres de iniciativa de nuestra generación unir, en una alianza fecunda, la ciencia y la industria para el más grande progreso de la patria.

Justino C. Thierry.
Prof. de Explotación de Minas y de Metalurgia en la Esc. Nac. de Minas.

San Juan, Agosto 15 de 1899.

Yacimientos bituminosos

EN SAN JUAN

¿CARBON DE PIEDRA?

Como lo decíamos en el N.° 87 de la Revista Técnica, entre las comunicaciones recientemente recibidas en el Ministerio de Instrucción Pública, de la dirección de la Escuela Nacional de Minas de San Juan, figura una memoria relativa á la última excursión practicada por los alumnos de la misma, bajo la dirección de los Prof. de ese Instituto, ingenieros Leopoldo Caputo y Angel Cantoni.

Los objetivos principales de esta excursión fueron dos: el estudio geológico de la zona por recorrer y el de un trazado de ferrocarril llamado á poner en comunicación la ciudad de San Juan y la región norte de la Provincia de este nombre con una estación de la línea de Dean Funes á Rioja y Chilecito.

Segun el croquis que acompaña la memoria, la traza posible de esta línea sería la siguiente:

(1) Por carecer absolutamente de espacio dejamos para el número siguiente la publicación de este programa.

Partiendo de San Juan con rumbo al norte, la línea correría paralela á los cerros de Villicun y Morado, pasando por la población de Mogna — distante 100 kilometros de San Juan — en cuyo punto cruzaría el Río de Jáchal y siguiendo con el mismo rumbo unos 44 kms. más, doblaría luego hacia el N. E. cruzando el Arroyo de Huaco á los 14 kms. y el Río Bermejo á los 22 kms.; salvaría la sierra de la Huerta por la Quebrada de «Caballo Anca», pasaría por «Ychigualasto» y Malla, desde donde se dirigiría á Paganzo, situado al extremo Sud de la sierra de Vilgo (Prov. de la Rioja) para, de éste último punto, tomar rumbo á «Iglesia» que se encuentra al Oeste del anterior, á unos 11 kms., desde donde seguiría directamente á la «Estación Colorados» del F. C. Dean Funes á Chilecito. El desarrollo total de la línea sería, por esta traza, de unos 300 kilometros.

Pero no es nuestra intención ocuparnos aquí de esta parte de la mencionada memoria; solo hemos consignado los datos que anteceden con el objeto de dejar constancia de la traza posible de esta línea férrea que parece preocupar en estos momentos á los poderes públicos, que creen necesaria esta obra para abrir nuevos horizontes al comercio de San Juan. Como el título puesto á estas líneas lo indica, hemos de referirnos tan solo á los yacimientos bituminosos que actualmente se hallan en explotación en la Provincia de San Juan y de la posibilidad de hallar carbón de piedra explotable en su territorio, problema más importante para el país, si lograra resolverse satisfactoriamente, que el de la construcción de cien ferrocarriles como el indicado, y al que se dedica una preferente atención en la Memoria objeto de estas líneas.

A este respecto, tenemos la convicción hecha que ningún estudio científico supera en importancia é interés á las investigaciones de toda índole que se hagan en el sentido del descubrimiento de hulleras comercialmente explotables en el país, y que estos estudios deben ser fomentados en todo sentido y por todos los medios á nuestro alcance mientras la ciencia y la experiencia no hayan dicho una última palabra que implique la imposibilidad de hallar en nuestro suelo este elemento incomparable de progreso. Damos, pues, la preferencia, entre las muchas observaciones que trae la memoria á que ha dado lugar la excursión científica que nos ocupa, á la parte que trata de tan interesante tópico, la que trascribimos á continuación: (*)

. . . .

En Ychigualasto hay algunas pircas de habitaciones ya ruinosas y como á los doscientos metros de las mismas hay una vertiente de agua potable poco abundante. En este punto se encuentra una capa de conglomerados con dirección N. E. inclinación 32°. al O.

Prosiguiendo algo al N. E. llegamos á la localidad llamada Pozo Blanco donde el Señor Cinecio Yañez, de Jáchal, descubridor de algunas capas de esquisto bituminoso, pidió una concesión minera que le ha sido acordada, practicando algunos cateos cuyo resultado examinaremos en seguida.

Toda la zona recorrida desde la Pirca hasta los trabajos del señor Yañez está atravesada por afloramientos de capas de esquistos bituminosos, alguna de las cuales alcanza el espesor de un metro y medio.

Desde el block diorítico antedicho, (en la quebrada del Peñon), hasta el Pozo Blanco, las capas de esquisto bituminoso que afloran ó que están de manifiesto por la eroción de las aguas, son en número de quince y su espesor varia entre m. 0.20 y un metro y medio.

El trabajo hecho por el Sr. Yañez consiste en un chiflon abierto en la misma capa de esquisto bituminoso, que tiene una dirección NE. E. con inclinación de 82° O. y un espesor de setenta centímetros.

Esta capa, á la hondura de diez metros más ó menos, es cortada por una grieta (falla) con dirección N. NE. inclinación O., y entonces el trabajo sigue siempre en chiflon en una capa de esquisto bituminoso cuya dirección es N. S. con inclinación de 30° al O. y un espesor de cuarenta centímetros. Tanto el techo como el lecho están constituidos por areniscas (psamita), con mica de elementos muy finos ligados por un cemento caolinoso de color ceniciento. El trabajo alcanza una hondura de cerca de cuarenta metros, y con la profundidad parece que aumenta la cantidad de hulla interpuesta en los esquistos bituminosos.

Volviendo á la superficie y examinando los alrededores, observamos que al E., y á un kilometro más ó menos de distancia, hay un cerro aislado de cerca de quinientos metros de altura sobre la planicie, constituido por una roca eruptiva de aspecto aparentemente compacto, de color verdoso, con diseminación de cristales macroscópicos de feldespato y pequeños granos de olivina. En algunas láminas delgadas que hemos preparado en la Escuela se nota, con la ayuda del microscopio, que los elementos principales que la constituyen son:

La plagiociasa, que aparece en cristales prismáticos, y la augita, en forma de cristales ó granos generalmente reunidos en una mezcla granular sin dirección.

Como tercer elemento encontramos la olivina en granos macroscópicos y también diseminados en la masa al estado microscópico. Granos de magnetita están diseminados como elemento accesorio en la roca. Por consiguiente, y sujetándonos á la opinión de Rosenbusch, esta roca debe clasificarse como *melafiro*. Su peso específico, determinado en la Escuela, resultó ser de 2.63. Este cerro, conocido en la localidad bajo el nombre de Cerro Morado, tiene su faldeo

(*) La Dirección.

recubierto por capas de arenisca casi horizontales (5° E). Las areniscas que cubren las faldas del cerro son blancas, cenicientas ó coloradas; son completamente discordantes con las anteriores, lo que demuestra que su formación es posterior.

Por más que se examine la zona de contacto entre el melafiro y las areniscas, no se nota ningún fenómeno de metamorfismo, lo que prueba que la erupción melafírica tuvo lugar antes que se formaran las capas de arenisca que cubren su faldeo.

A quinientos metros más ó menos al N. O. del cerro Morado, hay un cerro syenítico. Esta syenita, constituida por horneblenda y por ortosa, de color blanco y rojo carne, tiene una estructura granular gruesa.

Reducida á lámina delgada se nota al microscopio que la ortosa forma el elemento principal en el cual están sin dirección diseminados los cristales de horneblenda. Como elementos secundarios, se ven cristales de plagioclasa, mica magnesiana y titanita. Determinado el peso específico de esta roca resultó de 2.62, y por sus caracteres exteriores es idéntica á la syenita con *Gröthita* de la cuenca permo-carbonífera de Plauen cerca de Dresde.

El cerro syenítico está contorneado por las areniscas coloradas cuya dirección es E. O., con inclinación al N. y por consiguiente son discordantes de las precedentes. A quinientos metros al O. del cerro syenítico, precisamente por donde pasa el camino de Huaco á la Rioja y entre las capas de las areniscas coloradas, se encuentra una capa de esquisto bituminoso en donde el Dr. Bodenbender recogió algunos fósiles que fueron clasificados como pertenecientes á la formación triásica (rhética). Estas capas de arenisca colorada tienen una gran extensión y, según el citado Dr. Bodenbender, se encuentran: en la pendiente austral del cerro Bola, en la pendiente oriental del cerro Guandacol, en el cerro Rajado, en el cerro Colorado, en Paganzo, Salinas de Bustos, Trapiche, etc. Nosotros la seguimos en la quebrada del Salto hasta la puerta misma de la quebrada, en cuya localidad hay vetas de basalto que las cruzan, mostrando, en contacto con las areniscas, una casi vitrificación de las mismas, lo que sería indicio de un fenómeno de metamorfismo, y, así, dichas vetas serían posteriores á las areniscas coloradas antedichas.

Dejando por un momento estas areniscas coloradas, reconocidas por el Dr. Bodenbender como pertenecientes al rhético, lo que también había sido constatado antes por Stelzner, volvamos á considerar las capas que existen al Sud de los trabajos del Sr. Yañez.

Dos cadenas de colinas, á pocos metros de distancia entre sí, corren paralelamente con una dirección N. S., formadas, la del E. de areniscas margosas de color amarillo pardusco y de grano medio, mientras que la otra, de color verde oscuro, está formada de granos gruesos.

Las capas de estas areniscas son perfectamente concordantes entre sí y tienen una dirección N. S. con inclinación de 40° al O. Entre estas capas encontramos numerosos fósiles, que no nos es dado clasificar por carecer de libros de consulta y colecciones adecuadas. Pero en un trozo de las areniscas margosas pardo-amarillento, parece existir la impresión de un pequeño trilobito y, si así fuera, quedaría entonces comprobado que estas capas pertenecen al devónico, y que, en consecuencia, las capas entre estas y las areniscas coloradas, triásicas, pertenecerían sin duda á la formación carbonífera-permiana.

Emitimos con las reservas del caso esta opinión, hasta tanto se haya concluido la clasificación de los fósiles; reserva tanto más necesaria cuanto que á dichos fósiles agregamos otros tomados de las areniscas coloradas al N. NE. de este punto; mediante todos los cuales podremos tener una idea clara del conjunto de esta formación, que á pesar de los datos estratigráficos anteriormente indicados y de los estudios practicados por los autores antedichos, deja todavía muchas dudas sobre su clasificación.

Pasemos ahora á considerar los esquistos bituminosos sacados de los trabajos del Sr. Yañez, muy abundantes allí, según tuvimos ocasión de constatarlo.

Estos esquistos tienen una densidad de 1.60; poseen un color negro pardusco y un brillo graso con intercalaciones de pequeñas venas de hulla que miden pocos milímetros de espesor. En algunas capas, el número de esas venitas es bastante crecido. La hulla que las constituye es brillante, de fractura concoídea y de raya negra. Separada de los esquistos con el mayor cuidado posible, dió con el sistema Berthier 5800 calorías. Destilada en una retorta dejó un coke de brillo metálico, color gris de acero, muy duro y resistente.

Sometidos los esquistos entremezclados de hulla, tal como se sacaron de la mina — los cuales al ser ensayados tenian 4.46 de humedad, — sometidos decíamos á la destilación seca en una retorta de grés encerrada en un hornillo de tierra refractaria, dieron diez por ciento de alquitrán con un peso específico de 0.958, y ciento veinte metros cúbicos de gas por tonelada. Este gas de alumbrado produjo una luz muy clara y viva, mejor que la del gas común. La destilación se hizo empezando con débil calor y aumentando paulatinamente hasta alcanzar el rojo claro. El alquitrán tiene un color pardo café claro, pero después de quedar un tiempo al aire, toma un color pardo oscuro. Se ha procurado obtener la destilación fraccionada de este alquitran para separar los aceites minerales y la parafina, tratándolo oportunamente con soda cáustica y ácido sulfúrico; más no nos ha sido posible alcanzar esta destilación, por falta de los aparatos y útiles necesarios.

Considerando el aspecto y los caracteres del alquitran después del tratamiento con la soda cáustica y el ácido sulfúrico, nos ha parecido que los aceites minerales y la parafina contenidos deben ser abundantes, siendo sensible que la falta de aparatos nos haya impedido proseguir la operación hasta determinar el valor industrial del producto. Es de notar que los esquistos ensayados tenían solo 4.46 de agua y que por los estudios hechos por Wohl está probado que el mayor rendimiento de alquitran se obtiene cuando los esquistos tienen de un 20 á un 25 por ciento de agua.

Finalmente, como los sistemas de destilación y de condensación de los vapores, influyen notablemente en el rendimiento del alquitran, y como no se ha podido adoptar los mejores sistemas á causa de la imperfección de los escasos aparatos de que disponemos, debemos concluir que los resultados obtenidos, aunque pueden servirnos de guía para el estudio de esta importante cuestión, son seguramente inferiores á los que se obtendría con aparatos apropiados.

Cabe, pues, entrar en algunas consideraciones sobre la importancia de estos esquistos que acaso lleguen á ser una fuente de riqueza para la República, dando lugar, entre otras, á la industria del aceite solar y de la parafina, productos de bastante consumo en la República y que se traen actualmente del extranjero á precios elevados.

En efecto, los datos siguientes se refieren á los esquistos bituminosos ú otros productos utilizados en Europa para dichas industrias.

Esquistos triásicos de Westfalia........	Alquitran	5 %
Id con posidonia del Wrutenberg	«	9 «
Lignita de Sajonia....................	«	7 «
Id id	«	10 «
Id de Bohemia..................	«	11 «

Los esquistos de Ychigualasto darían un rendimiento superior á los indicados.

Si á esto se agrega la gran abundancia de dichos esquistos, la facilidad de trasportarlos (Ychigualasto dista solo 15 leguas de la estación « Los Colorados » del F. C. D. F. á Ch.) y las probabilidades de encontrar hulla, se comprenderá la conveniencia de efectuar un serio estudio de la localidad practicando sondajes eu varios puntos para constatar la importancia de la cuenca que, según los estudios publicados por el Dr. Bodenbender, parece debería estenderse hasta el cerro Rajado, Amanao, Paganzo, etc. Son de aconsejarse también los ensayos en grande escala, para constatar el rendimiento industrial de dichos esquistos; pues, si ellos corresponden á los reconocimientos hechos en el laboratorio, quedaría así demostrada la conveniencia de plantear una industria de mucho porvenir para la República.

A fin de evitar gastos crecidos, dichos estudios y ensayos podrían hacerse con los empleados mismos de la Nación, sea encomendándolos á esta Escuela de Minas en unión con Profesores de la Universidad de Córdoba, sea ancargándolos á la Universidad de Buenos Aires con el concurso de las Oficinas Químicas Nacionales. Cualquier esfuerzo que se hiciera en este sentido sería siempre de gran utilidad para la República.

Puede, con todo, objetarse las deducciones respecto de la formación, por cuanto aún no están clasificados todos los fósiles. Esto es muy cierto, y de aquí que reiteremos la duda sobre si la formación pertenece al carbonífero ó al triásico, aunque nuestras observaciones nos inclinen á creer que pertenece al primero. Mas, lo contrario no obstaría para que también en Ychigualasto se encuentre hulla desde que, en Richmond, Estados Unidos de Norte América, se explotan cuatro capas de hulla de las cuales la más baja alcanza veinte metros de espesor en algunos puntos, y esas cuatro capas de hulla están en la formación triásica (rhética), formación que allí se apoya directamente sobre el gneis.

Repetimos: sea triásica ó carbonífera la formación á que pertenecen los depósitos de Ychigualasto, hay conveniencia en estudiarlos detenidamente, tanto por lo que se refiere á la hulla, cuanto por la importancia industrial de los esquistos bituminosos.

Ecos mineros locales

Los minerales de Gualilan: De la Memoria elevada al Ministerio de Instrucción Pública por la Dirección de la Escuela Nacional de Minas de San Juan, á que nos referimos en otro lugar, extractamos lo siguiente referente á los minerales de Gualilan:

« Vamos á señalar un fenómeno interesante que si se confirmara en las demas minas auríferas de la República, puede ser de gran utilidad para la minería nacional, sirviendo de guía en el estudio geológico de aquellas. El fenómeno es este: en la ganga de la veta, casi en la zona de contacto de esta con la dacita, hemos notado la presencia de la actinólita y granates. Estos minerales son, según Daubrée, producidos por los efectos del metamorfismo; luego, podemos atribuir á la erupción andesítica un rol prominente en la formación de los yacimientos auríferos de Gualilan, y como las erupciones andesíticas son muy numerosas en nuestra cordillera, se tendría así un dato casi seguro para buscar las riquezas que tales erupciones pueden haber diseminado profusamente en la vasta región de los Andes.

Segun los varios informes que en distintas épocas se han producido sobre Gualilan, la ley de oro de sus vetas sería de una á dos onzas por tonelada métrica; conteniendo el oro sacado un treinta á un cuarenta por ciento en plata. En nuestros ensayos, practicados con diferentes muestras tomadas personalmente de las minas, resulta para la misma ley un término medio de quince á veinte gramos de oro por tonelada de mineral. A más del oro contenido en las vetas, la zona de contacto de la dacita con la caliza, y la que está entre la caliza y los esquistos arcillosos, contienen también bastante metal precioso diseminado en la roca, y esto aumenta excepcionalmente la cantidad de mineral susceptible de ser explotado.

Pero los medios de transporte, primitivos todavía; la insuficiencia del agua; la falta de leña, pasto y otros recursos, ponen á Gualilan en condiciones muy difíciles de trabajo, costando todo sumas relativamente enormes.

Entre los inconvenientes comunes á todos los distritos mineros de la República, se nota, además, la falta de personal técnico criollo; falta que casi siempre pone la industria minera en manos de personal extranjero que, cuando es competente, no siempre sabe vencer las dificultades locales y mal se somete á privaciones á que no está acostumbrado, pero que son necesarias en los primeros tiempos de una industria, expuesta á todo género de incomodidades, como es la industria minera.

Actualmente se practica un estudio de Gualilan, por cuenta de un sindicato denominado Anglo - Argentino ».

—

Narciso Parchappe: El trájico fin del Sr. Narciso Parchappe, fallecido hace días en la Rioja, ha causado honda impresión en todos los que tuvieron ocasión de conocer los méritos de este infatigable propagandista de nuestra iudustria minera; á este trabajador inteligente é incansable á quien tanto debe la provincia citada, pues, el extinto le dedicó su labor personal, sus capitales y sus afectos.

El día que la industria Minera alcance en la Rioja el desarrollo que no puede menos de esperarse dadas las manifestaciones de riqueza que

presenta á cada paso el Famatina, ese día se recordará seguramente el nombre de Narciso Parchappe como el de uno de los promotores de su prosperidad.

—

Escuela Nacional de Minas: Este establecimiento de instrucción que funciona en San Juan, cuenta actualmente con 16 alumnos regulares y 7 libres.

ELECTROTECNICA

Sección dirigida por el Ing. Dr. Manuel B. Bahia

LOS PELIGROS DE LA ELECTRICIDAD

La Conferencia del Dr. Luis Harperath

El Dr. Harperath ha dado en la Universidad de Córdoba, el 16 del actual, la conferencia que anunciamos en el número anterior sobre los peligros de la electricidad y las precauciones que los miembros del personal técnico y práctico de las empresas deben observar para evitar en lo posible los accidentes fatales que suelen producirse con harta frecuencia, conferencia que fué solicitada al Dr. Harperath por el «Centro de Ingenieros» de Córdoba, con motivo de la trágica muerte de los obreros Juan y José Nuñez, de la empresa «Luz y Fuerza» de esa ciudad.

Sentimos realmente que la mucha extensión de esta conferencia (1), así como el reducido espacio de que disponemos nos impidan publicarla íntegra y nos veamos, por estas circunstancias, reducidos á extractar lo principal de ella:

El Dr. Harperath principió por hacer algunas consideraciones relativas á los derechos y deberes que tienen los habitantes del país según la Constitución, haciendo resaltar, entre otras cosas, que:

«Mientras gran parte de los individuos se dan cuenta exacta de este hecho y contribuyen por consiguiente en cuanto depende de ellos al sostén del Estado, cumpliendo al pie de la letra con los deberes, y exigiendo en cambio el cumplimiento fiel de sus derechos por parte del Estado, hay también una parte que por falta de instrucción ó dominada por la avaricia y el deseo de enriquecerse á costa de los otros, ó por cualquier otra razón, rechaza los deberes y exige los derechos solo cuando redundan en beneficio particularde sí mismos.»

«Estas dos corrientes no pueden coexistir, y como falta á la segunda el derecho natural de existencia, hay que suprimirla y, por esto, la misma Constitución tiene que ampliar los deberes para poder hacerle frente en todo momento y en todo caso.

«He aquí el momento, en que los deberes y derechos en general, garantizados como tales en la Constitución, se deben ampliar y especificar. Esto se hace por los códigos y leyes generales y especiales que — en el nombre de la comunidad — dan sus representantes electos, las Cámaras, y que el Gobierno del Estado, en cumplimiento de su deber, debe garantir en sus efectos, es decir, debe normalizar y regular su observación absoluta.»

Entra luego á considerar la importancia del papel que desempeña el ingeniero en la sociedad moderna; demuestra el fundamento de los diplomas oficiales de competencia, ocupándose enseguida de la seguridad del obrero en los talleres industriales, respecto de lo cual, dice:

«En general, las leyes de todos los Estados obligan á los fabricantes, *á hacer, á sus propias expensas, todas las instalaciones* POSIBLES *ó necesarias* para garantir la salud y vida de todos los que se ocupan en sus establecimientos, fijando que los obreros se deben considerar sólo como personas que trabajan con circunspección ó precaución *mediana*, nunca especial. Así, deben cercarse todas las partes de maquinarias y todo taller peligroso, las escaleras deben dar garantía de seguridad en caso de incendio, los talleres deben ser limpios y aireados, fijando el mínimum de metros cúbicos de capacidad y lineales de aberturas por cada obrero. Luego se determinan las precauciones á tomar en el sentido moral y por último hacen directamente responsables á los industriales por la seguridad de la vida de sus obreros, obligándoles á indemnizar á todos los que sufren un accidente en el trabajo y sin culpa propia, obligándolos tambien á indemnizar hasta á los deudos de los fallecidos en su servicio.»

El Dr. Harperath hace despues las siguientes declaraciones generales sobre los adelantos de la industria eléctrica y la descripción de las instalaciones de la Compañía «Luz y Fuerza:

«La responsabilidad del ingeniero industrial es doble: se relaciona con los intereses de la compañía ó del propietario, le obliga á cumplir los deberes y contratos de estos, en cuanto dependa de él evitar pérdidas y producir ganancias en todo lo que sea posible; y, además, se relaciona con el bienestar, salud y vida de los obreros y de las personas en general.

Sobre todo en un ramo especial de la ingeniería industrial, estas responsabilidades son muy graves: en la industria eléctrica.

En primer lugar, «el material» que se elabora ó transforma, la misma electricidad, es todavía absolutamente desconocida; tenemos sólo algunos pocos conocimientos de ella por experiencia! Y luego esta misma experiencia ha demostrado que es un «material» sumamente peligroso en sus aplicaciones; un «material» muy delicado.

Todo este siglo es una cadena de triunfos de la electricidad. El telégrafo, el teléfono y el fonógrafo; el pararayos, el alumbrado público y privado, la galvanoplástica, los usos de la electricidad en la medicina, la electro-química, la metalurgía eléctrica, la electricidad como fuerza motriz para máquinas y tracción, etc. etc.; todas estas aplicaciones modernas han hecho de la electrotécnica, en los últimos decenios, un ramo especial é importante de la ingeniería.

(1) Ocupa siete columnas de los números de *La Libertad* de Córdoba, correspondientes al 18, 19, 21 y 22 del corriente.

El gran desarrollo de la electricidad unido con los resultados prácticos, obligó primero á los gobiernos á crear nuevas cátedras especiales en las universidades ó escuelas politécnicas, y á reglamentar despues, en cursos especiales, la nueva carrera, creando el diploma de electrotécnico. Conocimientos especiales en física, matemáticas superiores, química, electricidad teórica y práctica, construcción y dibujo de máquinas son los ramos más importantes para éste estudio y para obtener tal diploma de ingeniero electrotécnico. Para los mecánicos y empleados subalternos de usinas é industrias eléctricas basta haber cursado en «escuelas de electricidad» especiales en curso de un año ó seis meses, después de haber adquirido los conocimientos generales del mecánico en talleres ad-hoc.

La electrotécnica se ocupa de la producción de la corriente eléctrica y de su transformación ó uso para los distintos ramos de su aplicación, sobre todo como alumbrado y fuerza motriz para industrias y tracción. Entre las corrientes eléctricas tenemos que hacer una diferencia muy grande entre *corrientes continuas y corrientes alternativas*. Las primeras resultan de tensiones eléctricas en un sólo sentido; se pueden explicar y entenderse como una corriente verdaderamente material, tal como corre el agua ó el gas en las cañerías.

Sólo que no necesitan de una cañería, sinó que el alambre metálico basta para su movimiento. Científicamente hablando, es claro que no podemos decir tal cosa, hacer tal comparación, pero en la práctica es de gran valor, porque nos permite hacer realzar sus propiedades. La *corriente alternativa*, en cambio, consiste en corrientes producidas en forma sinusoidal pero en muy vivo y contínuo movimiento, de manera que en un solo segundo la dirección de la corriente alterna, se cambia unas 30, 50, 80, 100 y más veces; ahora en un sentido, luego en el sentido opuesto, etc. etc.

Las corrientes eléctricas se producen, ó por elementos galvánicos (corrientes débiles) ó por máquinas eléctricas.

Estas máquinas eléctricas reciben su movimiento por una fuerza cualquiera, vapor, viento, agua, fuerza á sangre, etc., ó por electricidad. La parte esencial de ellas es el iman, el cual en las máquinas modernas está reemplazado por un electro-iman. La primera de estas nuevas máquinas electro-magnéticas, el *electro-dinamo* ha sido la de Werner-Siemens, (1867), pero recién unos diez años despues se han obtenido grandes resultados, debido á los estudios de los hermanos Hopkinson y de Kapp, sobre relaciones entre el hierro y cobre en la construcción de las máquinas. Transforman un 90 °/° de la energía mecánica en energía eléctrica. Así hemos visto, en pocos años, emplearse dinamos de 500 caballos, suficientes para 6000 lámparas incandescentes de 16 bujías, en lugar de las de solo 10 caballos; actualmente se construyen de mil y más caballos.

Mientras esto sucedió con las máquinas para corrientes contínuas, en las cuales la misma máquina sirve para producir la corriente y también como motor, las máquinas para corrientes alternativas solo han llegado hasta 80 % de rendimiento. Es que aquí la máquina productora no sirve como motor y además hay otros inconvenientes, que sería demasiado largo enumerar y explicarlos.

Las dos corrientes sirven para el alumbrado eléctrico propiamente dicho ó de arco voltaico, para la luz incandescente y también para motores eléctricos y tracción.

Los motores eléctricos son muy sencillos, pues la energía eléctrica se transforma, sin aparatos auxiliares, en movimiento rotatorio, siendo por consiguiente mucho más sencillos que los motores á vapor, gas, etc., en los cuales hay que transformar primero el movimiento lineal en rotatorio. Además, la conducción de la energía por conductores, simples alambres, es otro factor importante; luego, el peso insignificante, el pequeño lugar que ocupan, lo barato de la instalación y las insignificantes pérdidas en la conducción lejana de la energía, todas estas ventajas nos hacen ver en el motor eléctrico el ideal del verdadero motor industrial.

Ampliemos todas estas grandes ventajas todavía. La construcción de los acumuladores, aparatos para almacenar energía eléctrica, nos permite hacer funcionar las máquinas eléctricas sólo en el momento de mayor consumo, usando para el pequeño consumo la energía eléctrica almacenada en los acumuladores.

Hay gran variedad de sistemas de instalaciones de usinas y obras eléctricas. Para nuestros fines será lo más indicado el describir en pocas palabras las instalaciones de nuestras obras eléctricas, de la Compañía «Luz y Fuerza».

En la estación «Casa Bamba» del ferrocarril Córdoba y Nor-Oeste, la Compañía «Luz y Fuerza» ha instalado una oficina central para la producción de energía eléctrica por medio de una caída de agua.

Río arriba, ha efectuado la desviación de un canal de agua, que pasando por un túnel á través de la montaña aparece en «Casa Bamba» con bastante diferencia de nivel con el río mismo. Por medio de un tubo de hierro, las aguas son conducidas á turbinas y éstas representan la energía mecánica, la verdadera fuerza motriz. En la usina de Casa Bamba esta energía mecánica es transformada en los dinamos, las máquinas eléctricas, en energía eléctrica, en grandes cantidades.

La producción de energía electrica se efectúa en Casa Bamba por la simple acción del agua, la fuerza más segura, constante y barata, es decir, siempre que no falte el agua, la que, arregladas como lo son nuestras obras de riego y dado el embalse del dique San Roque, no es probable falte nunca. Pero en Casa Bamba no se puede usar la energía eléctrica producida; es necesario llevarla, conducirla á gran distancia, hasta Córdoba, para usarla recien aquí.

Ahora, para transportar ó conducir aquellas grandes cantidades de energía eléctrica de Casa Bamba hasta Córdoba se necesitaría una inmensa cantidad de costosos conductores, ó alambres.

Por esta sola y única razón se procede entonces á una concentración de la energía, á una compresión, al aumento de tensión. Las grandes cantidades de energía eléctrica entran en Casa Bamba en transformadores, que «aumentan el potencial», como

dicen los electricistas; que comprimen, condensan, ponen bajo presión la corriente eléctrica, como diría el vulgo. Lo mismo que diez metros cúbicos de aire comprimidos á un metro cúbico, así por ejemplo se comprimen 10 volúmenes ó cantidades de energía elèctrica á *uno*, y así habrá mucho menos que conducir de Casa Bamba, y además será un material mucho menos expuesto á pérdidas.

Como necesitamos para toda fuerza unidades de la misma especie; como medimos el agua por *litro*, así se ha dado á la unidad de la medida de la corriente eléctrica el nombre de *Ampère*: tenemos que medir la electricidad por *Ampères*. Y, como nosotros queremos usar, producir aquí en Córdoba la electricidad por medio de la *Energia Eléctrica*, producida en los dínamos de Casa Bamba por transformación de la energía mecánica obtenida por las turbinas, y comprimida después en los transformadores, hay que convenir igualmente en una designación de la unidad de la tensión eléctrica aumentada por compresión en los transformadores. Esta nueva unidad es el *Volt*. Como el *Volt* nos conduce al *Ampère*, entonces debe haber una relación entre ambos, y la hay.

La tensión de 1 *Volt* es aquella que al pasar por un circuito con una resistencia igual á la de una columna de mercurio de 1 m/m. de base y 106 de largo á 0° de temperatura — lo que se llama 1 *Ohm* — produce un *Ampère*. Si agregamos ahora que la energía eléctrica, desarrollada por un elemento normal de Daniell es más ó menos también un *Volt*, entenderemos con más facilidad estos términos, solo usados en electrotécnica.

Estamos todavía en Casa Bamba, pero ya hemos condensado, comprimido, la energía eléctrica: los transformadores la han elevado al alto potencial de 10 ó 11000 *Volts* y en este estado podemos transportarla, conducirla fácilmente á la oficina llamada de rebaja, en nuestra ciudad.

Durante el trayecto de Casa Bamba á Córdoba tenemos entonces una corriente con la altísima presión de 10 ó 11000 *Volts*. Para conducirla según el sistema empleado aquí, necesitamos tres cables de cobre, tres distintos cables; pero tres cables que formen un solo sistema llamado *conducción trifásica*.

Veremos lo que significa esto. Había olvidado decirles, que la «corriente» eléctrica — como se dice — entre Casa Bamba y Córdoda (oficina de rebaja) es *alternativa*, cambia frecuentemente de dirección, es, como hemos visto, una verdadera vibración energética. Bajo *conducción trifásica* se entiende un arreglo de la conducción de energía eléctrica por un sistema de tres cables, distintos uno del otro, de tal manera, que cada vibración en el cable 2° se produzca un tercio de tiempo despues de la vibración en el 1°, y en el cable 3° *dos* tercios despues de cada vibración del cable 1°, y—por consiguiente — 1/3 después de la vibración del cable 2°. El resultado práctico de este sistema es, que la intensidad de cada una de las corrientes en cada punto es siempre igual á la suma de las otras dos. Este sistema, adoptado primeramente (en 1891) de Lauffen á Francfort, en Alemania, es el que mejor resultado ha dado.

Una vez en Córdoba la corriente eléctrica, hemos llegado al punto donde queremos usar nuestra fuerza, nuestra energía eléctrica; pero como una tensión de 10.000 *Volts* nos destruiría en el acto toda lámpara y sería muy peligrosa, debe transformarse la relativamente escasa intensidad de la corriente eléctrica de alto poder ó potencial en mucha con menos poder, ó sea unos 1.000 á 2.000 *volts*. Esta retransformación se hace en la «Oficina de rebaja», desde donde se distribuye la electricidad á las distintas estaciones y se divide al mismo tiempo su alto potencial.

Como todos los aparatos son construidos para 10 á 11.000 *volts*, pero no para el doble, triple y mucho más, hay que evitar que una corriente mayor entre en los mismos, y como fácilmente podrá suceder este caso por descargas eléctricas de la atmósfera, se intercalan otros aparatos muy sencillos llamados pararayos, que funcionan neutralizando la energía eléctrica siempre que hay bastantes «*Volts*» para ella, es decir, arriba de 11.000 en nuestro caso.

Resumiendo nuestra descripción: La diferencia de nivel del agua del canal y del rio en Casa Bamba se aprovecha para producir, por medio de una turbina, energía mecánica; ésta se transforma, en dinamos, en energía eléctrica de poco potencial; el potencial se eleva á alta tensión por medio de transformadores; la energía eléctrica comprimida se conduce, se trasmite, de Casa Bamba á Córdoba por un sistema de conductores trifásicos de corriente alternativa, á la oficina de rebaja, donde, como medida de seguridad, pasa por los pararayos, luego se rebaja á poca tensión y pasa á distintas líneas para su consumo en la ciudad.

Por el momento solo tenemos aquí en uso la energía eléctrica en forma de alumbrado público y servicio particular para el alumbrado y fuerza motriz, faltando aun la tracción eléctrica.

Para el uso particular, la energía eléctrica es conducida en general en corriente alternativa trifásica para la fuerza motriz, y á los transformadores de sección, donde se divide ó rebaja á 100 ó 125 *volts* para ser utilizada en las casas. La conducción á estas se efectúa por líneas principales y secundarias, de corriente alternativa trifásica á cuatro cables, es decir, otro cable más: el cable *neutro* que no es esencial para el sistema. El conductor para las casas sale de uno de los tres cables del sistema trif sico, pasa por aquellas y vuelve al cable *neutro*.

El alumbrado público es muy distinto: es á *corriente continua*. La energía eléctrica producida en Casa Bamba y rebajada en la oficina de rebaja de Córdoba es conducida á la antigua usina eléctrica en corriente alternativa trifásica y se utiliza aquí como fuerza motriz en lugar del vapor, para producir, por medio de dínamos, una *corriente continua* que en distintos circuitos cerrados pasa de lámpara á lámpara volviendo después de su uso á la usina.

Esta es, á grandes rasgos, una descripción de las instalaciones de la «Compañía Luz y Fuerza de Córdoba», las que son muy sencillas, como hemos visto, en su conjunto y en sus detalles. No hay nada de complicado, de extraordinario, de secreto; es una instalación como centenares de otras.

Lo nuevo en ella para nosotros, en Córdoba, es

sólo que la fuerza motriz se produce por el agua á gran distancia, mientras que funcionaba anteriormente con máquinas á vapor.

La producción, conducción y utilización de la energía eléctrica es una de aquellas industrias, que están clasificadas como muy peligrosas. El ingeniero que á ella se dedica tiene por consiguiente grandes responsabilidades, sobre todo cuando debe arreglárselas con una compañía que quiere hacer economías de cualquier manera, como anteriormente ha sucedido varias veces. Por esta razón, la mayoría de los estados, tienen ya, en la actualidad, una legislación especial sobre industrias eléctricas, porque, es claro, las ciudades, por influencias particulares y en el deseo de obtener los beneficios de tales instalaciones, son siempre demasiado condescendientes y poco exigentes para con las compañías: grave error, que produce pérdidas para las ciudades y para las compañías.

La responsabilidad del ingeniero electrotécnico, como la de todo ingeniero industrial, es doble: al frente de la compañía, para garantir un servicio perfecto y sin interrupciones, y para la seguridad de los edificios y personas, ajenas á la compañía ó en el servicio de ella.

Lo primero es el servicio interno. Tiene que procurar que las maquinarias ó conductores se encuentren siempre en excelente estado; que las líneas se construyan en debida forma; que siempre haya cierta cantidad de energía eléctrica en reserva y disponible, etc.

En caso de interrupción, tiene que haberlo previsto todo, para que la interrupción sea solo instantánea, ó usando de la energía eléctrica acumulada ó poniendo en marcha máquinas auxiliares, ó separando interruptores en el acto. Estos últimos podrán ser un alambre cualquiera, un cuerpo, un hombre ó animal agarrados por los alambres; en todas partes del servicio efectivo debe haber precauciones para eliminar estos cuerpos del circuito, en el acto, con el objeto de no interrunpir el servicio público ó particular, lo que siempre es muy perjudicial para cualquier industria, pues no puede cumplir con sus obligaciones, y es *obligación, deber*, procurar siempre, por ejemplo, luz pública y privada y fuerza motríz, cuando estos servicios se hayan contratado. Luego, puede haber mil otros pequeños detalles en el servicio: la fusión de los cuerpos fusibles, por ejemplo, cuando la corriente es demasiado alta, etc. etc.; pero éstas son obligaciones del servicio interno, que sería demasiado largo enumerarlas en una conferencia de la índole de la nuestra.

— Hemos llegado ahora al punto más importante: la responsabilidad del ingeniero ante la seguridad de los edificios — contra incendios — y de las personas, contra explosiones ó accidentes.

Ya hemos dicho que la industria eléctrica es considerada como peligrosa. ¿Qué deberes resultan de este hecho?

Los conocemos yá:

«Los fabricantes están obligados por la ley, *á hacer á sus propias expensas todas las instalaciones posibles ó necesarias* para garantir la salud y vidas de todos», etc.

En consecuencia, sus ingenieros deben ocuparse, ante todo, de la instalación de la usina en general y, además, de los conductores é instalaciones en los domicilios particulares ó establecimientos públicos. Deben instalar, exclusivamente, conductores ó cables aislados, en cuanto sea posible. Deben tener cuenta del gran peligro que ofrece un conductor de alta tensión siempre que pueda llegar á estar en contacto con las personas ó edificios ó con conductores de menor capacidad, como ser los alambres del teléfono ó telégrafo. El aislamiento de los conductores debe hacerse con gran cuidado y tomando siempre en consideración las condiciones especiales del clima, etc.

Con este objeto debe disponer la oficina de un Laboratorio de ensayos y tener presente, que el aislamiento en general debe ser suficiente á lo menos para el doble de la corriente usual, apesar de las precauciones especiales para evitar tal recargo accidental, por los llamados fusibles, por ejemplo. Si bien es cierto que las mismas fábricas de útiles para usinas eléctricas hacen estos ensayos, ó, mejor dicho, mandan hacerlos por ingenieros eléctricos particulares, como sucede ahora, por regla general, en Austria, Francia, Alemania, Bélgica, Suiza, Italia é Inglaterra.

Citaremos la *Wéstinghouse Cº.* que dispone para este objeto de una corriente de 100.000 volts suministrada en Pittsurgh por la compañía *Cataract Construction de Niágara — Falls.*

Indispensable es, además, que las maquinarias y aparatos sean bien aislados y cercados, de manera que se eviten por completo los contactos accidentales durante el servicio. De la misma manera, en cada taller dónde puede necesitarse del trabajo de operarios, cada conductor debe ser provisto de interruptores de primer órden, para asegurar la imposibilidad de la producción de una corriente accidental durante el trabajo y para poder interrumpir la corriente en el instante de una desgracia.

Las instalaciones de todo taller eléctrico deben revisarse antes de combinarlas con los conductores de corriente y en el caso de que la misma compañía se ocupe también en hacer instalaciones particulares, esta inspección prévia es deber y derecho de la municipalidad por sí ó por medio de ingenieros electrotécnicos particulares y de confianza, que no se ocupen en hacer instalaciones.

El personal de la usina debe ser instruido é instruirse más y más para mayor seguridad general. Debe también instruirse, especialmente, en todo lo que se relaciona con los accidentes.

En las casas, bibliotecas, teatros, etc. deben tomarse precauciones especiales contra incendios. Estos incendios son desgraciadamente muy frecuentes por la mala calidad del aislamiento de muchos conductores y por la poca precaución que se observa en sitios peligrosos. En clima seco, por ejemplo, la goma, aislador muy común y bueno, se deshace, se rompe fácilmente y produce contactos por este hecho sólo y con preferencia en los puntos de movimiento y frotación de los hilos. Luego, como se calienta el conductor en relación á la resistencia del material y de la corriente, y como la resistencia se aumenta con el exceso del calor, muchas veces se producen

incendios por un aumento accidental de la corriente, tanto en instalaciones eléctricas como por contacto de conductores en instalaciones de telégrafo ó teléfono.

Las compañías de seguros contra incendios, de Nueva York, han constatado que en el trimestre del 10 de Enero al 11 de Abril de 1898 hubo 126 incendios debidos unicamente á las corrientes eléctricas, sin contar muchos otros dudosos, de un valor de 3 1/2 millones de francos.

Aquí en la biblioteca, por ejemplo, sería indispensable la precaución de encerrar los conductores en una cañería metálica de plomo, para asegurarse contra un incendio.

Lo más grave, sin duda, es el contacto de una persona con conductores de alta tensión, sobre todo tratándose de corrientes contínuas.

Las corrientes alternativas, á pesar de su poder generalmente mucho más elevado no son tan peligrosas. Es que ellas no producen, en general, la muerte, sino solo una especie de síncope interrumpiendo los movimientos de pulmones y corazón, pero sin lesiones internas, fenómeno que solo es producido por las corrientes continuas, según lo dice la experiencia.

Estos peligros para la vida y seguridad de las personas y edificios han dado origen en estos últimos tres años á una legislación especial, reglamentando las instalaciones interiores.

En Inglaterra se ha nombrado ya, también, una comisión para estudiar las reformas necesarias en su legislación, que se ha expedido el 26 de Enero último.

Alemania y Austria la tienen desde 1897 y Francia desde el primero de Junio pasado, día en que principiaba á regir la ley del 9 de Abril de 1898.

Hasta el 1° de Junio la víctima ó sus deudos tenían que probar la culpa del patron; desde el 1° de Junio esto ha cambiado por completo.

Ahora el patron és quien tiene que comprobar: «una falta inexcusable ó intencional de la víctima».

Termina el Dr. Harperath su conferencia, haciendo algunas indicaciones sobre los auxilios que deben prestarse á las personas fulminadas por la corriente eléctrica, las que no reproducimos por falta absoluta de espacio y, además, por que nos proponemos ocuparnos detenidamente de ésto próximamente.

La Telegrafía sin Hilos

ENTRE

FRANCIA É INGLATERRA (*)

Desde que Hertz hizo penetrar la electricidad en el campo de la Optica, estableciendo que las acciones de inducción se propagan por vía de vibración como el calor y la luz, el principio fundamental de la telegrafía sin hilos quedó establecido.

(*) De la «Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées» del 30 de Junio ppdo.

M. Luciano Poincaré ha indicado aquí mismo, el año pasado, (**) por una parte, el sistema general que debía guiar los investigadores, por otra, las tentativas ya hechas en materia de aplicación. No volveremos hoy sobre la doctrina, á la que, por otra parte, el mismo autor acaba de consagrar un importante estudio en un reciente artículo de la *Revue* (***). Hallándose nuestros lectores, gracias á él, en posesión de al teoría, nos concretaremos á describir, sin explicación, los mismos aparatos de que se sirve actualmnnte un joven ingeniero inventor, M. Marconi, para trasmitir, sin conductor material, mensajes telegráficos de Francia á Inglaterra y vice-versa.

M. Marconi ha establecido dos estaciones, una en Wimereux, cerca de Boulogne-sur-Mer, la otra en un punto de la costa inglesa, distante 50 kilometros del primero. Cada estación comprende un aparato para el envío de los mensajes y otro para la recepción.

El *manipulador* empleado para la trasmisión se compone (fig. 1) de una palanca *A B C*, móvil en *B* al rededor de un eje horizontal. Cuando la palanca oscila, en el momento de la trasmisión de un telegrama, su extremidad *C*, levantada, permanece constantemente separada del contacto metálico *D*. El operador oprime el botón *A*, en la forma en que los telegrafistas expiden un despacho, es decir que le imprime, á intérvalos desiguales, movimientos verticales: todas vez y mientras que la pieza *A* está en contacto con el tope *E*, ella cierra el circuito *A B G H K I B A* de una pila *G H*, representada en la especie por dos acumuladores. Esta corriente acciona un carrete de inducción *L* susceptible de producir chispas de 15 centímetros. Las extremidades *M* y *N* del hilo inducido de este carrete están unidas respectivamente con dos pequeñas esferas de cobre *O* y *P*. Esta última se halla en comunicación con la tierra; la otra *O*, por una parte con el tope *C* (aislado durante todo el tiempo que dura la trasmisión), y por otra parte, con un hilo *O Q* cuya extremidad *Q* se halla fijada al vértice de un poste de madera, de 50 metros de altura, (figs. 1 y 4).

Toda vez que el contacto de *A* y de *E* (fig. 1) establece ó interrumpe la corriente primaria en el carrete *L*, una corriente inducida, de menor intensidad pero de potencial mayor, se produce en el hilo fino del carrete, resultando una serie de descargas oscilatorias entre las esferitas *O* y *P*; por consiguiente, el hilo *O Q* unido á la esfera *O*, es el asiento de oscilaciones eléctricas cuyos períodos de iniciación y de interrupción resultan corresponder exactamente á las alternativas de las presiones sobre el botón *A* ó con la suspensión de estas presiones.

El movimiento vibratorio así originado se propaga en todas las direcciones del espacio. A la distancia de 50 kilometros, donde se halla, en la costa inglesa, la estación receptora, las vibraciones eléctricas son

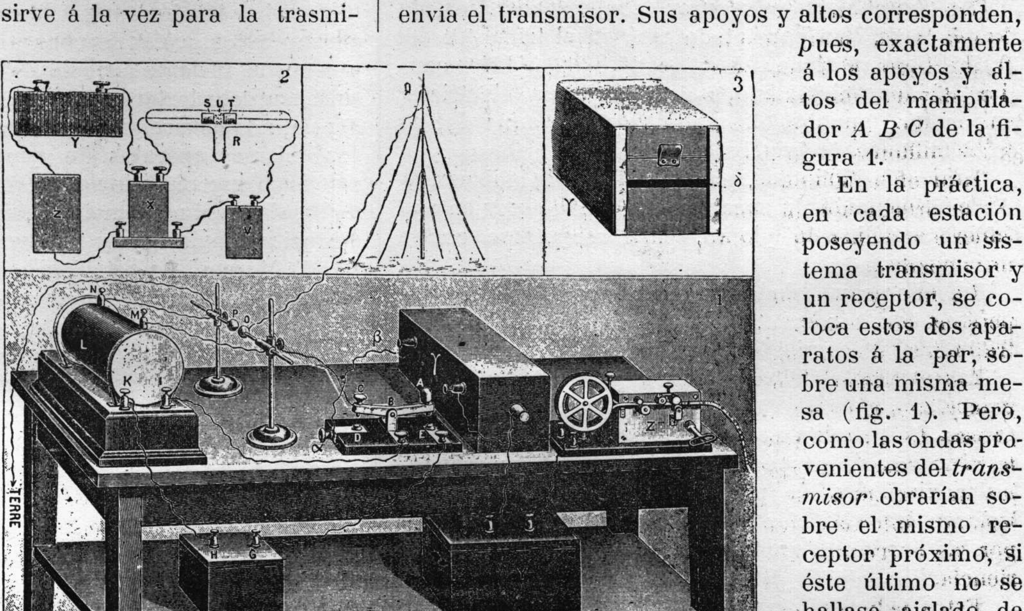
(**) *L. Poincaré:* La transmisión de la energía á distancia por los medios naturales, en la «Rev. Gen. des Sciences» del 30 de Junio de 1898, t. IX, p. 53 y sig.

(***) L. Poincaré: «Revista anual de Física», en la «Revue Générale des Sciences», del 30 de Mayo 1899, t. X, p. 387 y sig.

aún bastante poderosas para accionar el aparato de auscultación que vamos á describir.

Este aparato se compone escencialmente de dos partes. Una de ellas es el largo hilo *O Q* ya indicado; en cada estación sirve á la vez para la trasmisión y para la recepción; asiento de las oscilaciones eléctricas provocadas durante la trasmisión por el carrete *L* y las esferas de descarga *O* y *P*, vé también, durante la recepción, variar y oscilar su estado eléctrico bajo la influencia de las ondas que le llegan entonces de la estación opuesta. Está unido con el recanton *C*, el que, durante el reposo del manipulador *A B C* pesa sobre el contacto *D*. Este contacto se halla, por medio de un hilo α β, unido con una caja γ en la que se halla el *coherer* ó segundo elemento del aparato de auscultación. Este *coherer* es un pequeño tubo de vidrio *R* (fig. 2), dentro del cual dos minúsculos cilindros de plata *S T* — muy próximos uno de otro y comprimiendo entre sí limaduras de hierro *U*, — se hallan ligados eléctricamente con los polos de una pila *V*. Este sistema plata-hierro-plata, colocado en el circuito de la pila *V*, opone á la corriente una resistencia de 1.500 á 2.000 ohms, resistencia que ésta no puede vencer.

Pero — hecho capital — desde que se halla sometida á la inducción desarrollada en el hilo *O Q*, su resistencia eléctrica sufre un descenso considerable: repentinamente, ésta se reduce á algunos ohms, y, al instante, la corriente de la pila *V* atraviesa el *coherer*. Esta corriente acciona un relex *X* compuesto de una pila y de un eléctro-iman. Toda vez y durante todo el tiempo que ésta última pieza sufre la imanación, ella cierra el circuito de una batería de acumuladores *Y*, la cual acciona un receptor Morse *Z*, (figs. 1 y 2).



Figs. 1, 2 y 3.

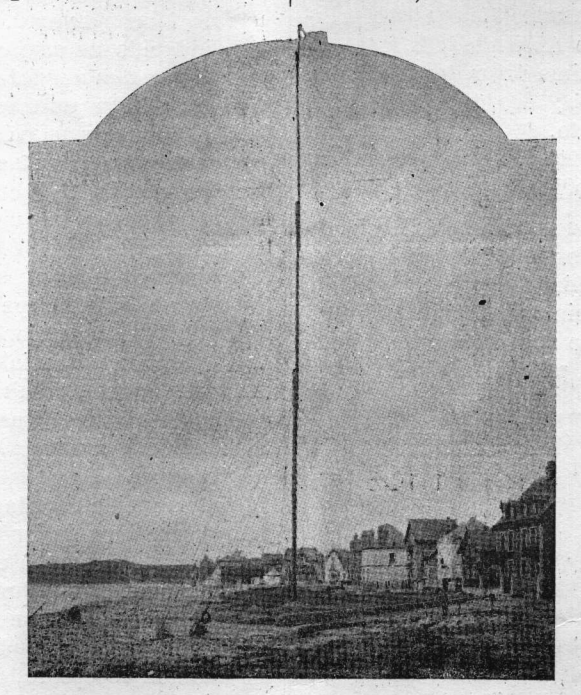


Fig. 4.

Este receptor Morse funciona como sus congéneres en nuestras oficinas telegráficas; las variaciones de su marcha traducen todas las variaciones de resistencia del *coherer* provocadas por las ondas que le envia el transmisor. Sus apoyos y altos corresponden, pues, exactamente á los apoyos y altos del manipulador *A B C* de la figura 1.

En la práctica, en cada estación poseyendo un sistema transmisor y un receptor, se coloca estos dos aparatos á la par, sobre una misma mesa (fig. 1). Pero, como las ondas provenientes del *transmisor* obrarían sobre el mismo receptor próximo, si éste último no se hallase aislado de aquel, se tiene cuidado de encerrarlo en una caja de latón γ (fig. 1).

Esta se halla cerrada en todos sus lados salvo en su frente: en ésta cara existe una abertura en forma de buzón, de dimensión variable, y regulada á voluntad por medio de una tabla corrediza, por la cual las ondas de inducción conducidas por los hilos *O Q* y α β (fig. 1), penetran hasta el *coherer*. Las piezas *Q* (*coherer*), *V* (pila) y *X* (relex) de la fig. 2, se hallan, en efecto, contenidas en la caja γ.

También se encierra en ella un badajo accionado desde el exterior y que choca, á muy cortos intérvalos, con el *coherer*, de modo á restituirle su resistencia primitiva.

Tal es, esquemáticamente descrita, la disposición general de los aparatos. Actualmente, ellos funcionan satisfactoriamente. Se mueve el botón *A* (fig. 1) un poco más despacio que en la telegrafía ordinaria. En cuanto el manipulador de Wimereux funciona, el telegrama se registra por si mismo en la estación opuesta, situada en la costa inglesa; y apenas el operador de Wimereux cesa en la expedición, principia á inscribirse sobre su mesa la respuesta de su corresponsal de ultra-Mancha.

Aún más, para no obligar á los telegrafistas á permanecer en la Oficina misma en donde se hallan reunidos los aparatos, se coloca una campanilla eléctrica (timbre movido por un electro-iman), en derivación sobre el sistema receptor; en cuanto el manipulador *A* de la estación inglesa principia á funcionar, la campanilla de la estación, en comunicación con ella, se hace oir; el empleado del servicio, que se halla algo distante de su mesa de trabajo, sea en el mismo edificio, sea en la playa, se apresura á acercarse á aquella y, — siempre sin hilo entre el continente y la isla, — llama en Inglaterra y la comunicación telegráfica se inicia.

Hemos asistido á varios cambios de mensajes en estas condiciones entre las dos riberas del Paso de Calais y constatado que ellos se producen con una precisión absoluta. Por otra parte, los operadores nos han asegurado que la niebla, lejos de constituir un obstáculo para la trasmisión, parece favorecerla.

Hallándose bien conquistados hoy día estos maravillosos resultados, ocurre preguntar: ¿Hasta qué distancia es posible la comunicación sin hilos con los instrumentos actuales?. ¿Cómo impedir que una estación que no sea la destinataria se provea de una instalación semejante á la de ésta y que ella reciba un telégrama destinado á aquella?. ¿Qué cuerpos, aparte de los metales, conocidos como desdobladores de las ondas hertzianas, se oponen al paso de estas ondas?. ¿Bajo qué espesores, la madera, el ladrillo, el vidrio, etc., dejan de ser susceptibles de ser atravesados por ellas?. Nada, ó casi nada se sabe aún á este respecto. Sería prematuro discutir hoy las ideas que suscita en el espíritu la trasmisión de la energía, tal como se la vé producirse, sin conductor material, entre las dos riberas de la Mancha.

Tampoco examinaremos la parte que corresponde en este bello invento á M. Marconi, el organizador del sistema establecido en Wimereux, á M. Ducretet, el hábil constructor de aparatos análogos, y antes de estos físicos, á nuestro eminente compatriota M. Branly, y un sabio ruso, igualmente estimado, M. Popoff. En las líneas que preceden, solo hemos querido dar al lector una idea del dispositivo actualmente empleado. La *Revue* tratará oportunamente de la historia de los descubrimientos que han hecho posible la telegrafía sin hilos, así como expondrá, á medida que se produzcan, los hechos é ideas que surjan en el perfeccionamiento del actual procedimiento.

LOUIS OLIVIER.

Escuela práctica de electricidad

Nos es grato hacer constar que la idea emitida en el número anterior de la REVISTA TÉCNICA, respecto de la conveniencia de fundar una escuela práctica de electricidad para capataces y obreros, ha tenido la más feliz acojida.

Agradecemos especialmente á nuestros colegas «La Prensa», «El Diario», «Tribuna» y «La Libertad» de Córdoba, por la forma expresiva con que han reproducido ó, por lo menos, comentado satisfactoriamente los fundamentos de nuestra iniciativa, la que, no dudamos ver realizada en breve.

Agregaremos hoy algo importante que omitimos al manifestar nuestra opinión respecto de la conveniencia de crear esa escuela y es, que no solamente ella es indispensable para los capataces y obreros á quienes estaría especialmente destinada, sino que sería muy útil para el público en general, que podría asistir á conferencias prácticas dadas en esa escuela, tendentes á precaverlo de los peligros de la electricidad además de instruirlo en una rama del saber que vá adquiriendo proporciones tales que promete ser, antes de mucho tiempo, uno de los estudios más indispensables entre todos los conocimientos humanos.

LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

EN BUENOS AIRES

Invitados por el Sr. Director Gral. de Correos y Telégrafos, tuvimos hace pocos días ocasión de ver funcionar el aparato sistema Marconi para la trasmisión de mensajes por el telégrafo sin hilo, uno de los cuales ha sido traído por el Sr. Elliot, representante de la empresa inglesa formada para la explotación de este sistema de telegrafía.

Todos los que han tenido ocasión de presenciar estos experimentos pueden dar fé, si algunas dudas les quedaba, de la practicabilidad del descubrimiento Marconi, el que ha abandonado ya el gabinete de las investigaciones científicas para penetrar en el dominio de la aplicación, con las naturales limitaciones que por el momento no pueden menos de presentarse á un descubrimiento tan asombroso y trascendental, cuyos detalles están sujetos á notables modificaciones y perfeccionamientos, como lo indican los yá importantes que el mismo Marconi ha realizado desde la hora que anunciaba al mundo la practibilidad de la telegrafía sin hilos, es decir, desde el instante que su nombre, humilde y desconocido, se hizo célebre en todos los pueblos civilizados de la tierra.

Publicamos en esta misma sección una descripción de las estaciones establecidas por el mismo Marconi para comunicar al través de la Mancha, artículo que hemos reproducido por hallarse en él una descripción sencilla y bastante completa de aquellas. Los aparatos que se ven en los grabados que lo acompañan son, salvo detalles secundarios, iguales á los que hemos visto, traídos por el Sr. Elliot, y que, además de haber funcionado en el despacho del Dr. Garcia Fernandez, se probaron también en la casa comercial de los Sres. «Bailey & Walker», en presencia de numerosas personas entre las que se notaban algunos estudiantes de ingenieria.

En el artículo reproducido, se hace algunas salvedades respecto del porvenir de la telegrafía sin hilos, basada una de ellas, la más fundada, en el inconveniente que resulta de la forma esférica de la propagación de las ondas electro-magnéticas; pero esta misma observación demuestra lo fundado de lo que

acabamos de decir respecto de próximos perfeccionamientos de los aparatos actualmente empleados, puesto que Marconi ha ideado yá, ultimamente, el medio de reducir este inconveniente de su sistema mediante lo que se ha llamado la *afinación* de los aparatos trasmisor y receptor, y decimos *reducir* porque no dudamos que falta mucho por hacer aún en este sentido.

En resumen, nuestra impresión después de ver funcionar los aparatos empleados para la trasmisión de mensajes á la distancia y sin hilos, es que hay tanta exageración en decir que la telegrafía sin hilos se halla en vísperas de sustituir á la telegrafía ordinaria, como la hay en negar — no falta quien así opina — la utilidad práctica de ella.

Ch.

Ecos eléctricos locales

Tranvia eléctrico subterráneo: Ha sido despachada favorablemente por la comisión de obras públicas de la Cámara de Diputados la solicitud de Don Cárlos Bright pidiendo la concesión para construir un tranvía eléctrico subterráneo en esta Capital.

Telegrafía sin hilos: El Sr. W. R. Elliot, representante de la «Wireless Telegraph y Signal Company Limited» de Londres, ha solicitado se le conceda patente por el sistema Marconi de telegrafía sin hilos, como lo ha hecho ó lo hará en los demás paises de Sud - América que está recorriendo con este objeto.

Teléfono en Cordoba: La compañía «Unión Telefónica del Rio de la Plata» ha propuesto al gobierno de la Provincia de Córdoba establecer el servicio telefónico en esa ciudad y territorio de la provincia.

A PROPÓSITO DE LAS Inundaciones en el Rio Negro

Buenos Aires, Agosto 26 de 1899.

Señor Director de la REVISTA TÉCNICA.

Distinguido amigo:

Leo en el N°. 88 de su REVISTA TÉCNICA la nota en que el ingeniero Sr. Cipolletti adelanta al señor ministro de obras públicas sus ideas acerca de la resolución del problema «inundaciones del Río Negro» y he tenido la mas íntima satisfacción al comprobar que tales ideas no son sino las expuestas por el ingeniero Sr. Tzaut en el N°. 85 de la misma REVISTA, como resultado de observaciones hechas de paso con motivo de una mensura en el Neuquen, practicada hace algunos años. Le adjunto como testimonio de la prioridad del pensamiento de Tzaut, el plano original que él me entregó en aquella época. (*)

(*) No reproducimos el plano á que se refiere esta carta, por coincidir en lo principal de sus datos con él que hemos publicado ya.

N. de la D.

Este incidente viene á probar una vez más que los ingenieros argentinos (pues el Sr. Tzaut, debe ser considerado como tal), están preparados para resolver, *en el terreno de la práctica*, los problemas más trascendentales.

Es necesario hacer resaltar este hecho, para desvirtuar la opinión de que hay que acudir al exterior en demanda de ingenieros cada vez que se piensa en acometer grandes obras públicas, opinión que reconoce por principal orijen juicios vertidos por algunos colegas que, considerándose deficientemente preparados, creen que lo mismo debe suceder á los demás.

Esta deplorable timidez de ciertos colegas ha ocasionado serios perjuicios al país en forma de gastos y de descrédito, pues no es un misterio para nadie, que entre las lumbreras exóticas que en distintas épocas ha contratado el gobierno no han faltado faroles apagados y costosos, á causa de su falta de conocimiento del país en sus múltiples aspectos.

Le saluda afectuosamente

EMILIO CANDIANI.

NECROLOGIA

FRANCISCO BEUF

† el 25 del corriente

La ciencia nacional acaba de sufrir una pérdida irreparable en la persona del sabio francés D. Francisco Beuf, que desde hace años se hallaba al frente de la Dirección del Observatorio Astronómico de La Plata.

La imponente ceremonia que se verificó al ir á depositarse los restos de este eminente hombre de ciencia en el cementerio del Norte, ha sido una demostración elocuente del aprecio y dèl respeto que el extinto supo merecer en su laboriosa existencia, íntegramente dedicada al estudio que conduce al descubrimiento de la verdad científica, en una de sus más nobles manifestaciones.

Beuf había ya ocupado una posición distinguida en su patria, cuando fué llamado por nuestro gobierno para asumir la dirección de la Escuela Naval.

Distinguido oficial de la marina francesa, en la que alcanzó el grado de teniente de navío, había hecho las campañas de Italia y de Méjico, siendo condecorado con la cruz de la legión de honor por hechos de guerra.

Después de recorrer el Oriente y el Danubio en desempeño de misiones oficiales, fué nombrado director del Observatorio astronómico de Tolon, hecho que bastaría por si solo para demostrar la opinión que sobre sus

La muerte del Dr. Carvajal es una pérdida irreparable para nuestra Facultad de Matemáticas: que así es, lo prueba la elocuente manifestación de duelo que hicieran sus profesores y alumnos al acompañar los despojos del que fué noble compañero y cariñoso y competente profesor.

JUAN MONTEVERDE.

Montevideo 13 de Agosto de 1899.

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

La electrotécnica en Suiza. — Como resultado de la excursión anual á Suiza de los alumnos de la Escuela Superior de Electricidad de París, el *Génie Civil* de junio 3 publica un interesante trabajo, debido á uno de los alumnos de esa escuela, M. E. HERBET, Ingeniero de Artes y Manufacturas. En él se hallan consignados porción de datos sobre los servicios eléctricos de las ciudades de *Ginebra* (Usinas de Chévres y de la Coulouvrenière), de *Vevey - Montreux, de Bex - Sublin* y de *Neuchatel*, así como sobre el servicio de tranvías de *Lausanne*, y sobre las Usinas del *Val de Travers* y de *Rathausen* y sobre la estación hidroeléctrica de *Rheinfelden*.

—

Tranvías de aire comprimido en Nueva York. — El *Street Railway Journal* de junio último da la descripción del sistema de tranvías de aire comprimido que la American Air Power Co. instala actualmente sobre las líneas trasversales de la ciudad de Nueva - York.

En este sistema, el mecanismo entero es llevado por el bastidor (*truck*); éste, como el coche, tiene un aspecto parecido al de los coches eléctricos.

Cada coche tiene cuatro motores: dos á alta presión sobre un eje y dos á baja presión sobre el otro. Los cilindros H P tienen un diámetro de 0 m. 10 y una carrera de 0 m. 155, los cilindros B P tienen un diámetro de 0 m. 20 y una carrera de 0 m. 155. Los motores á alta presión accionan un piñón que engrana con una rueda dentada calada sobre el eje, que es recto. Los dos ejes obran independientemente.

Los depósitos de aire, colocados debajo de los asientos, contienen aire á 160 atmósferas, presión que se reduce de modo á no admitir el aire sino á 21 atm. 3 en los cilindros H P. Antes de penetrar en el expansor, y entre éste y el motor H P, el aire atraviesa un recalentador constituido por un depósito que contiene agua caliente á 202° C. Al salir del expansor, el aire pasa por un inyector en que se carga de cierta cantidad de humedad proporcionada por el depósito de agua caliente.

Empléanse dos sistemas de reguladores: la modificación de la expansión y la acción del regulador. La expansión puede producirse al $1/4$, al $1/2$, al $1/5$ de la carrera; se emplea generalmente la expansión al $1/4$, salvo para subir las rampas.

Para alimentar estos tranvías se está acabando un compresor de aire de 1500 caballos, con cuatro cilindros, que permitirá tener en servicio 30 ó 40 coches automóviles. Estos coches podrán ser privados de su agua fría y provistos de su carga de agua caliente y de aire comprimido, en uno ó dos minutos.

—

Reconstrucción de la estación de la Aduana de Viena. — Sobre esta importante estación, recientemente reconstruida, publica un estudio la *Zeitschrift des OEsterr. Ingenieur und Architekten Vereines* del 9 de junio. Consignaremos algunos de sus datos más interesantes.

Creada en 1857, esta estación no había sido, primero, sino una estación de tránsito para las varias líneas del norte y sud del imperio. Abierta luego á los pasajeros y á las mercaderías en general, llegó á ser enteramente insuficiente cuando el tráfico anual alcanzó á 1.200.000 tn.

La estación trasformada se extiende ahora, no ya al nivel del suelo, como la antigua, sino á alto nivel. La longitud de las vías de servicio es de 5.800 m. en lugar de 3.400 m.

En el artículo á que nos referimos, se describen las nuevas instalaciones del servicio de mercaderías y el edificio de pasajeros, provisto de tres andenes de 120 m. de largo y de vestíbulos que pueden contener, juntos, 3.000 personas. Para el pasaje de los coches y peatones, se han establecido varios puentes metálicos de grande anchura. Por encima de la estación se extienden los edificios de la Aduana y los galpones de las mensajerías, hasta los cuales se elevan las mercaderías por medio de 5 montacargas de 2 toneladas, movidos eléctricamente.

Para hacer subir los vagones, existen también dos ascensores cuyas plataformas tienen 3 m. 20 por 14 m. y que pueden cargar 30 toneladas. Son movidos por una dínamo cuyo poder es de 35 kilowatts á 480 volts. La doble operación de subida y bajada exige 1 min. $3/4$; los vagones abandonan la plataforma de los ascensores bajo la acción de cabestantes eléctricos.

Una de las grandes dificultades de las obras ha consistido en el hallazgo, hecho durante las excavaciones, de un gran número de canalizaciones de todas clases: cloacas, cañerías de agua y de gas, tubos neumáticos, cables telegráficos y telefónicos. Ha habido que remover 2500 m. próximamente, de cañerías de gas y de agua, y 3.900 m. de varias otras clases de cañerías.

Ingeniero Guillermo White

En una visita de inspección efectuada en estos días á la línea al Neuquen por el ingeniero White, en su carácter de Presidente del directorio del ferrocarril del Sud, á fin de darse cuenta *de visu* del estado actual de la parte de esa línea que ha sido destruída durante las últimas crecientes del Río Negro y resolver sobre las medidas á tomar para precaverla en lo sucesivo contra tales perjuicios, el Sr. White ha sido víctima de un lamentable accidente que estuvo á punto de poner su vida en peligro, pero que afortunadamente no ha resultado de tan graves consecuencias como en un principio se temía, aún cuando sea muy delicado el actual estado del paciente.

Nos asociamos al sentimiento general que el accidente sufrido por el Sr White ha producido á sus numerosos amigos, y hacemos votos por su pronto y completo restablecimiento.

LICITACIONES

Ministerio de Obras Públicas

El 13 de Septiembre, se abrirán propuestas para la ejecución de las obras de reparaciones en los edificios del Correo, en Tucumán, y de la Escuela Normal de Maestras en Salta.

—

El 18 de Septiembre, para la construcción de un muelle, edificio para aduana y casa de empleados en Colón, Provincia de Entre Ríos.

—

El 18 de Septiembre, para la venta de arena que extraen las dragas de las obras del puerto del Rosario.

—

El 14 Diciembre, para la provisión de trenes de dragado completo.

Municipalidad de la Capital

El 5 de Septiembre, se abrirán propuestas para la provisión de una máquina *Champion* de hacer caminos.

—

El 7 de Septiembre, para el afirmado de asfalto de la calle Tucumán desde 25 de Mayo á Callao.

—

El 6 de Septiembre, para la pavimentación de la calle Victoria, de Oringles á bulevar La Plata.

—

El 5 de Septiembre, para el adoquinado de la calle Triunvirato, desde Frías hasta Primera, en Villa Catalinas.

Aguas corrientes en 25 de Mayo

El 24 de septiembre se abrirán propuestas en la Municipalidad de este pueblo, para la provisión de cañerías, llaves y accesorios para las aguas corrientes del mismo.

Alumbrado público en Azul

El 23 de septiembre, se abrirán propuestas para el servicio de alumbrado á luz eléctrica en las calles, paseos y plazas de ese pueblo.